

2002年2月21日

電子・情報工学専攻	学籍番号	999002
申請者氏名	岡本 剛	

指導教官氏名	石田 好輝 増山 繁
--------	---------------

論文要旨(博士)

論文題目	生物指向アプローチによるコンピュータウイルス伝播防止に関する研究
------	----------------------------------

(要旨 1,200 字程度)

コンピュータウイルスはウイルスと類似した多くの性質を持っている。本論文は、この類似性に基づき、免疫システムや伝染病の伝播現象に学んだ生物指向アプローチによるコンピュータウイルスの伝播防止に関する研究をまとめたものである。

本論文では、まず生物指向型のコンピュータウイルス伝播防止システムを提案する。このシステムは複数のエージェントから構成され、エージェントはネットワーク上で協調してコンピュータウイルスを検出・駆除する。感染したファイルの検出と修復は、個々のコンピュータウイルス(非自己)の情報を参照するのではなく、感染していない正常なファイル(自己)の情報を参照して行われる。これは、免疫システムが「自己」と「非自己」を識別する際に、「自己」の情報も用いることと同様である。また、1台のコンピュータでは修復できないときは、別のコンピュータから、感染する前のファイルを複製してファイルを復元する。これは、多細胞生物が細胞の複製により破壊された細胞を復元することと同様である。実験ではプロトタイプシステムを構築し、実在するコンピュータウイルスに対する有効性を示す。

次に、電子メールを媒体にして増殖するコンピュータウイルスの伝播現象を解析する。数理疫学における伝染病の伝播モデルを参考にし、コンピュータウイルスの伝播モデルを構築し、数理的モデルとシミュレーションによりその伝播現象を解析する。伝播現象の解析では、コンピュータの接続台数が増加するにつれてコンピュータウイルスは急速に広まるが、同時に発見される確率が高くなるため、ある接続数を境にしてコンピュータウイルスの個体数は減少することを示す。また、ユーザがコンピュータウイルスの発見に必要な知識を獲得することによって、コンピュータウイルスの絶滅に関して飛躍的な改善を期待できることを示す。

さらに、コンピュータウイルス対策ソフトの運用モデルとして、コンピュータウイルスの検査を近隣のコンピュータへ移動させる移動検査モデルを提案する。これは、免疫細胞が生体内を循環して、侵入した異物を排除するメカニズムと同様である。コンピュータウイルスは近隣のコンピュータへ広がっていくことから、移動検査モデルは従来の検査モデルより効率よくコンピュータウイルスを駆除できると考えられる。移動検査モデルの有効性を示すために、コンピュータウイルスの伝播モデルを構築し、シミュレーションにより、移動検査モデルと従来の運用モデルの性能を比較評価する。性能の比較評価では、移動検査モデルは従来の運用モデルより多くのコンピュータウイルスを駆除でき、移動検査モデルの性能はコンピュータウイルスの初期個体数に影響されないことを示す。